

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-118333

(43)Date of publication of application : 23.04.2003

(51)Int.Cl.

B60C 23/02  
G01L 17/00

(21)Application number : 2001-320157

(71)Applicant : TOKAI RIKA CO LTD

(22)Date of filing : 18.10.2001

(72)Inventor : YASUDA MASAKI

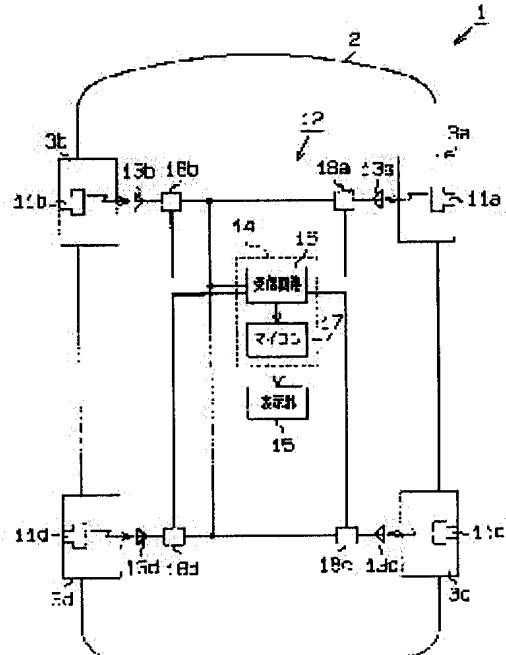
MIZUNO HIROMITSU

## (54) TIRE PNEUMATIC PRESSURE MONITORING DEVICE FOR VEHICLE AND MONITOR DEVICE IN THE SAME

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a tire pneumatic pressure monitoring device for a vehicle capable of easily and securely detecting an abnormal condition and an abnormal section of a tire for the vehicle.

**SOLUTION:** A microcomputer 17 switches a possibility and an impossibility for receiving a radio signal of reception antennas 13a to 13d when the reception antennas 13a to 13d receive the radio signal to monitor reception intensity of each reception antenna 13a to 13d. The microcomputer 17 specifies sensor devices 11a to 11d transmitting radio signals based on the reception intensity. Moreover, it judges an abnormality of tires 3a to 3d corresponding to the specified sensor devices 11a to 11d based on tire information included in the received radio signal. As a result, the microcomputer 17 displays that the tire information in the radio signal indicates an abnormal condition in a display device 15 if the tire information indicates the abnormal condition and displays in which tire of 3a to 3d an abnormality occurs.



**\* NOTICES \***

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

**[Claim(s)]**

[Claim 1] Two or more sensor apparatus individually formed in two or more tires of vehicles characterized by comprising the following, respectively, A vehicle tire pneumatic pressure monitoring instrument which received a radio signal transmitted from these sensor apparatus, and was provided with each sensor apparatus and a monitoring device of a corresponding tire which supervises pneumatic pressure at least based on the radio signal. While said each sensor apparatus detects tire information of a corresponding tire which includes air pressure information at least, Two or more receiving antennas which receive a radio signal which makes the tire information a radio signal, transmits it with a predetermined intermittent cycle, and said monitoring device is formed near said each sensor apparatus, respectively, and is transmitted from a corresponding sensor apparatus. While judging a sensor apparatus which switched no of these receiving antennas ready for receiving, monitored receiving intensity of each receiving antenna, and has transmitted said radio signal based on this receiving intensity, A judging means which performs abnormality judgement of this sensor apparatus and a corresponding tire based on said tire information included in a received radio signal.

An informing means which reports an abnormal condition of a tire to a passenger at least.

[Claim 2] Change said judging means into a state where said each receiving antennas of all are receivable, perform a waiting receptacle of said radio signal, and at the time of reception of this radio signal. A receiving antenna which switched one by one and has received this radio signal so that it may be in a state where only one of said each receiving antennas is receivable, for every predetermined time is specified, The vehicle tire pneumatic pressure monitoring instrument according to claim 1 in which the receiving antenna and a corresponding sensor apparatus are characterized by judging with having transmitted this radio signal.

[Claim 3] A radio signal transmitted to two or more tires of vehicles characterized by comprising the following from two or more sensor apparatus formed individually,

respectively is received, A monitoring device in a vehicle tire pneumatic pressure monitoring instrument which supervises pneumatic pressure of a tire at least based on tire information which is included in the radio signal, and which has the air pressure information of a tire at least.

Two or more receiving antennas which receive a radio signal which is established near said each sensor apparatus, respectively, and is transmitted from a corresponding sensor apparatus.

While judging a sensor apparatus which switched no of these receiving antennas ready for receiving, monitored receiving intensity of each receiving antenna, and has transmitted said radio signal based on this receiving intensity, A judging means which performs abnormality judgement of this sensor apparatus and a corresponding tire based on said tire information included in a received radio signal.

An informing means which reports an abnormal condition of a tire to a passenger at least.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

**[Detailed Description of the Invention]****[0001]**

[Field of the Invention] This invention relates to the vehicle tire pneumatic pressure monitoring instrument of a vehicle tire which supervises pneumatic pressure at least, and its monitoring device.

**[0002]**

[Description of the Prior Art] The vehicle tire pneumatic pressure monitoring instrument 51 is provided with the sensor apparatus 54a-54d formed in the each tires [ of the vehicles 52 / 53a-53d ] tire valve, respectively so that it may be shown in the former, for example, drawing 5.

[0003] The sensor apparatus 54a-54d detect tire information, such as corresponding, respectively tires [ 53a-53d ] pneumatic pressure and temperature, change the tire information into a radio signal, and transmit outside. In the vehicles 52, the receiving antennas 55a-55d are allocated by the each tires [ 53a-53d ] neighborhood, respectively. For this reason, the radio signal transmitted from the sensor apparatus 54a-54d is received by the corresponding receiving antennas 55a-55d.

[0004] In the vehicles 53, the receiving set 58 which consists of the receiving circuit 56 and the microcomputer (microcomputer) 57 is allocated, and the radio signal received by the receiving antennas 55a-55d is inputted into the receiving circuit 56. And it gets over to a pulse signal in the receiving circuit 56, and this radio signal is inputted into the microcomputer 57. The microcomputer 57 reads tire information based on the pulse signal. And when it judges that abnormalities have produced the microcomputer 57 from the tire information to pneumatic pressure, temperature, etc. of tires [ 53a-53d ], the display for indication 59 formed in the instrument panel etc. is operated, and that is reported to a passenger.

[0005] For this reason, the passenger can recognize promptly and certainly that abnormalities have arisen into the tires 53a-53d. Therefore, while being able to prevent unusual wear of the tires 53a-53d, the safety of the vehicles 52 can be raised.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]However, since any of each antennas 55a-55d received the radio signal cannot distinguish the microcomputer 57, it cannot be judged by an arising [ abnormalities ]-into which tire of tiresa [ 53 ]-53d furnace.

[0007]Then, in order to cancel such inconvenience, while setting an individual ID code as each sensor apparatus 54a-54d and including the ID code in a radio signal conventionally, Registering these ID codes into the microcomputer 57 as tire position information is proposed (it is approximation disclosure of technology to JP,2000-142044,A). Specifically, it registers with the microcomputer 57 by making into "front right" position information the ID code of the tire 53a with which the front right position was equipped. If it does in this way, based on the ID code contained in the radio signal, recognition of a tires [ 53a-53d ] position of the microcomputer 57 will be attained at the time of reception of the radio signal from the sensor apparatus 54a-54d.

[0008]However, when performing exchange of the tires 53a-53d, or to perform tires [ 53a-53d ] rotation, it is necessary to reregister the tire position information based on an each tires [ 53a-53d ] ID code into the microcomputer 57. That is, when changing into a rear right position the tire 53a with which the front right position was equipped, for example, it is necessary to reregister the ID code of the tire 53a into the microcomputer 57 as "rear right" position information from "front right" position information. For this reason, while each tires [ 53a-53d ] clearing work is complicated, when such registering operation is neglected, there is a possibility that the misregistration of an abnormal spot may arise.

[0009]This invention is made in view of such the actual condition, and the purpose is to provide the vehicle tire pneumatic pressure monitoring instrument which can detect easily and certainly the abnormal condition and abnormal spot of a vehicle tire, and the monitoring device in a vehicle tire pneumatic pressure monitoring instrument.

[0010]

[Means for Solving the Problem]In order to solve the above-mentioned technical problem, in the invention according to claim 1. Two or more sensor apparatus individually formed in two or more tires of vehicles, respectively, In a vehicle tire pneumatic pressure monitoring instrument which received a radio signal transmitted from these sensor apparatus, and was provided with each sensor apparatus and a monitoring device of a corresponding tire which supervises pneumatic pressure at least based on the radio signal, While said each sensor apparatus detects tire information of a corresponding tire which includes air pressure information at least, With a predetermined intermittent cycle, make the tire information into a radio signal, transmit it, and said monitoring device, Two or more receiving antennas which receive a radio signal which is established near said each sensor apparatus, respectively, and is transmitted from a corresponding sensor apparatus, While judging a sensor apparatus which switched no of these receiving antennas ready for receiving, monitored receiving intensity of each receiving antenna, and has transmitted said radio signal based on this receiving intensity, Let it be a gist to have this sensor apparatus, a

judging means which performs abnormality judgement of a corresponding tire, and an informing means which reports an abnormal condition of a tire to a passenger at least based on said tire information included in a received radio signal.

[0011]In the invention according to claim 2, in the vehicle tire pneumatic pressure monitoring instrument according to claim 1, said judging means, Change into a state where said each receiving antennas of all are receivable, perform a waiting receptacle of said radio signal, and at the time of reception of this radio signal. A receiving antenna which switched one by one and has received this radio signal is specified so that it may be in a state where only one of said each receiving antennas is receivable, for every predetermined time, and the receiving antenna and a corresponding sensor apparatus make it a gist to judge with having transmitted this radio signal.

[0012]A radio signal transmitted to two or more tires of vehicles from two or more sensor apparatus formed individually, respectively in the invention according to claim 3 is received, Based on tire information which is included in the radio signal and which has the air pressure information of a tire at least, Two or more receiving antennas which receive a radio signal which is a monitoring device in a vehicle tire pneumatic pressure monitoring instrument which supervises pneumatic pressure of a tire at least, is established near said each sensor apparatus, respectively, and is transmitted from a corresponding sensor apparatus, While judging a sensor apparatus which switched no of these receiving antennas ready for receiving, monitored receiving intensity of each receiving antenna, and has transmitted said radio signal based on this receiving intensity, Let it be a gist to have this sensor apparatus, a judging means which performs abnormality judgement of a corresponding tire, and an informing means which reports an abnormal condition of a tire to a passenger at least based on said tire information included in a received radio signal.

[0013]Hereafter, "OPERATION" of this invention is explained. According to the invention according to claim 1 to 3, a monitoring device switched no of a receiving antenna ready for receiving, monitored receiving intensity of each receiving antenna, and is provided with a judging means which judges a sensor apparatus which has transmitted said radio signal based on this receiving intensity. For this reason, by specifying a receiving antenna of the highest receiving intensity, a monitoring device can be specified, if a radio signal is transmitted from that receiving antenna and a corresponding sensor apparatus. Therefore, if tire information of this radio signal shows an abnormal condition, a monitoring device can be judged to be what abnormalities have produced into a tire in which the sensor apparatus was formed. So, an abnormal condition and an abnormal spot of a tire are easily and certainly detectable.

[0014]According to the invention according to claim 2, a judging means is changed into a state where each receiving antennas of all are receivable, and performs a waiting receptacle of a radio signal. For this reason, when a radio signal is transmitted from a sensor apparatus, abnormality judgement of a tire is immediately started by this judging means. So, when abnormalities arise into a tire, that is immediately reported to a

passenger.

[0015]

[Embodiment of the Invention]Hereafter, one embodiment which materialized this invention is described in detail based on drawing 1 - drawing 4. As shown in drawing 1, the inflation pressure monitoring device 1 is provided with the following.

An each tires [ of the vehicles 2 / 3a-3d ] tire valve, and each sensor apparatus 11a-11d really formed, respectively.

The monitoring device 12 allocated in the vehicles 2.

[0016]The sensor apparatus 11a-11d detect tire information, such as corresponding, respectively tires [ 3a-3d ] pneumatic pressure and temperature, change the tire information into a radio signal, and transmit outside. As shown in drawing 3, these sensor apparatus 11a-11d transmit a radio signal with the predetermined intermittent cycle T1. The intermittent cycle T1 is set up in about 10 minutes in this embodiment. In detail, the intermittent cycle T1 is set as the random time around 10 minutes, and transmit timing of an each sensor apparatus [ 11a-11d ] radio signal cannot synchronize easily, and it becomes. And the air time T2 of the radio signal is set as about 300 ms. As shown in drawing 4, in this embodiment, the sensor apparatus 11a-11d transmit a radio signal by two kinds of data transmission patterns. In detail, the sensor apparatus 11a-11d transmit a radio signal by transmission pattern A, when pneumatic pressure, temperature, etc. of tires [ 3a-3d ] which were detected are normal values, and when pneumatic pressure, temperature, etc. are abnormal values, they transmit a radio signal by transmission pattern B. Transmission pattern A and B are constituted by 3 sorts of data frame Dalpha which contains a sensor apparatus [ 11a-11d ] ID code, respectively, Dbeta, and the combination of D gamma. Incidentally, data frame Dalpha and D gamma are constituted by an ID code and the simplified tire information, and data frame Dbeta is constituted by an ID code and detailed tire information.

[0017]As it combines and is shown also in drawing 2, the monitoring device 12 is provided with the display for indication 15 as the receiving antennas 13a-13d, the receiving set 14, and informing means of plurality (here four).

[0018]Each receiving antennas 13a-13d are allocated in the each tires [ in the vehicles 2 / 3a-3d ] neighborhood. That is, each receiving antennas 13a-13d are formed respectively corresponding to each sensor apparatus 11a-11d. For this reason, the radio signal transmitted from the sensor apparatus 11a-11d is received by the corresponding receiving antennas 13a-13d.

[0019]The receiving set 14 is provided with the receiving circuit 16 and the microcomputer (microcomputer) 17 as a judging means. And each receiving antennas 13a-13d are connected to the receiving circuit 16. The receiving circuit 16 restores to the radio signal received by the receiving antennas 13a-13d to a pulse signal, and outputs it to the microcomputer 17. It is built in the receiving circuit 16 by the RSSI (Received Signal

Strength Indicator: received-signal-strength display) circuit, and the receiving circuit 16, The received-signal-strength status signal (RSSI signal) of the radio signal by each receiving antennas 13a-13d is outputted to the microcomputer 17.

[0020]The microcomputer 17 is specifically constituted by the CPU unit which consists of CPU, ROM, and RAM which are not illustrated. Criterion data, such as tires [ 3a-3d ] pneumatic pressure and temperature, is beforehand recorded on the microcomputer 17.

This criterion data is a value which shows normal values, such as tires [ 3a-3d ] pneumatic pressure and temperature, and is set up with the predetermined range.

[0021]The display for indication 15 is an indicator which displays that, when it is allocated in the interior of a room (for example, instrument panel etc.) of the vehicles 2 and abnormalities arise into said tires 3a-3d. It is connected to the microcomputer 17 and this display for indication 15 displays based on the active signal from the microcomputer 17.

[0022]The detection sections 18a-18d are formed in the energizing route of each receiving antennas 13a-13d and the receiving circuit 16, respectively. It is connected to the microcomputer 17, respectively and these detection sections 18a-18d control

corresponding based on the active signal from the microcomputer 17 receiving antennas [ 13a-13d ] no ready for receiving. In detail, as shown in drawing 2, the detection sections 18a-18d are constituted by the diodes D1-D4 for detection, and the resistance R1-R4. In more detail, the 1st detection section 18a is constituted by the diode D1 for detection, and the resistance R1, and the anode of the diode D1 and the end of the resistance R1 are connected to the 1st receiving antenna 13a. And the cathode of the diode D1 is connected to the receiving circuit 16, and the other end of the resistance R1 is connected to the microcomputer 17. One end of the resistance R is connected to the energizing route of the diode D1 and the receiving circuit 16, and the other end of the resistance R is grounded. As for the diode D2 for detection and the resistance R2, and the 3rd detection section 18c, the diode D3 for detection and the resistance R3, and the 4th detection section 18d are constituted for the 2nd detection section 18b by the diode D4 for detection, and the resistance R4, respectively. These detection sections 18b-18d are constituted like the 1st detection section 18a, it is connected to the receiving antennas 13b-13d with which the anode of each diodes D2-D4 for detection corresponds, and the cathode is connected to the microcomputer 17, respectively. It is connected to the anode of the diodes D2-D4 in which one end of each resistance R2-R4 corresponds, and the other end is individually connected to the microcomputer 17, respectively.

[0023]Therefore, voltage will be added to the anode of each diodes D1-D4 for detection if the active signal of H level is outputted from the microcomputer 17 to each detection sections 18a-18d. When voltage is added to an anode, internal impedance becomes low, and as for each diodes D1-D4 for detection, internal impedance becomes high when voltage is not added to the anode. For this reason, when the active signal of H level is outputted from the microcomputer 17 to the detection sections 18a-18d, receiving sensitivity becomes high, and the receiving antennas 13a-13d serve as ability ready for

receiving suitably in said radio signal. On the other hand, when the active signal of L level is outputted from the microcomputer 17 to the detection sections 18a-18d, receiving sensitivity becomes low, and the receiving antennas 13a-13d become difficult to receive said radio signal.

[0024]Then, the abnormality judgement processing of the tires 3a-3d performed with the microcomputer 17 is explained. First, the microcomputer 17 performs receiving decision processing of a radio signal. In this processing, the microcomputer 17 outputs the active signal of H level to each detection sections [ 18a-18d ] all, as the point P1 shows to drawing 4. Namely, the microcomputer 17 makes each receiving antennas [ 13a-13d ] all ability ready for receiving, and a radio signal awaits it, and it will be in a state. this -- if it awaits and the receiving antennas 13a-13d receive a radio signal in a state, the RSSI signal of a high value will be inputted into the microcomputer 17 from the receiving circuit 16. And when the RSSI signal of the high value is inputted into the microcomputer 17, as shown in the point P1 and P2, the microcomputer 17 is maintained in the state where each receiving antennas [ 13a-13d ] all are receivable until the predetermined time t1 passes. And the microcomputer 17 performs antenna specific processing in the place where the predetermined time t1 passed. That is, it judges that the microcomputer 17 received the radio signal by receiving antennas [ 13a-13d ] either based on the RSSI signal, and it shifts to the continuing antenna specific processing. In this embodiment, the predetermined time t1 is set as about 30 ms.

[0025]In antenna specific processing, the microcomputer 17 outputs the active signal of H level only to the 1st receiving antenna 13a first, as the point P2 shows to drawing 4. That is, the microcomputer 17 outputs the active signal of L level to other receiving antennas 13b-13d. And after progress of the predetermined time t2, the microcomputer 17 switches the output of the active signal of H level to the 2nd receiving antenna 13b from the 1st receiving antenna 13a, as the point P3 shows. Subsequently, the microcomputer 17 switches the output of the active signal of H level to the 3rd receiving antenna 13c and the 4th receiving antenna 13d one by one, whenever the predetermined time t2 passes, as shown in the point P4 and P5.

[0026]For this reason, between the point P2 and the point P3, only the 1st receiving antenna 13a serves as ability ready for receiving, and only the 2nd receiving antenna 13b serves as ability ready for receiving between the point P3 and the point P4. Between the point P4 and the point P5, only the 3rd receiving antenna 13c serves as ability ready for receiving, and only the 4th receiving antenna 13d serves as ability ready for receiving from the point P5 till the time (point P6) of the predetermined time t2 passing. Therefore, for example, when the radio signal is transmitted from the 1st sensor apparatus 11a and the 1st receiving antenna 13a is made into ability ready for receiving, the RSSI signal of a high value is inputted to the microcomputer 17. On the other hand, when other receiving antennas 13b-13d are made into ability ready for receiving, the value of a RSSI signal becomes low. For this reason, the microcomputer 17 can be specified by monitoring the

value of a RSSI signal with that to which the 1st sensor apparatus 11a has transmitted the radio signal. In this embodiment, the predetermined time t2 is set as about 25 ms. In this antenna specific processing, the microcomputer 17 performs receiving decision processing again, when it judges with that to which two or more sensor apparatus 11a-11d have transmitted the radio signal. On the other hand, the microcomputer 17 performs abnormality judgement processing, when the single sensor apparatus 11a-11d judge with having transmitted the radio signal.

[0027]In abnormality judgement processing, as the point P6 shows to drawing 4, the microcomputer 17 outputs the active signal of H level to each receiving antennas [ 13a-13d ] all, and makes each receiving antennas 13a-13d ability ready for receiving. As shown in the figure, the output time of the active signal of H level in this abnormality judgement processing is set as the predetermined time t3. And the total time sigmat from the start time (point P1) of said receiving decision processing to the time of the end of this predetermined time t3 (point P7) is set up become longer than the air time T2 of said radio signal. In this embodiment, the predetermined time t3 is set as about 200 ms. That is, the total time sigmat is set as about 330 ms.

[0028]And it restores to the radio signal transmitted between this predetermined time t3 by the receiving circuit 16, and the tire information included in the signal is inputted into the microcomputer 17. The microcomputer 17 judges whether abnormalities have arisen in tires [ 3a-3d ] pneumatic pressure etc. based on this tire information. In detail, the microcomputer 17 reads two data frame Dbeta contained in said radio signal at least. And the microcomputer 17 compares the tire information of the data frame Dbeta with the criterion data beforehand set as self. This judges that the sensor apparatus 11a-11d which transmitted the radio signal when the tire information of data frame Dbeta was within the limits of criterion data, and the corresponding tires 3a-3d of the microcomputer 17 are normal. It is judged that abnormalities have produced the microcomputer 17 into the sensor apparatus 11a-11d which transmitted the radio signal, and the corresponding tires 3a-3d when the tire information of data frame Dbeta is out of the range of criterion data. And when it is judged that abnormalities have produced the microcomputer 17 into the tires 3a-3d, while making it indicate that outputted the active signal to the display for indication 15, and abnormalities have arisen into these tires 3a-3d, it is displayed on which tires 3a-3d whether abnormalities have arisen. After the microcomputer 17 finishes this abnormality judgement processing, it shifts to receiving decision processing again, repeats a series of above-mentioned processings, and performs them.

[0029]Therefore, according to this embodiment, the following effects can be acquired.

(1) If the radio signal transmitted from the sensor apparatus 11a-11d is received by the receiving antennas 13a-13d, the microcomputer 17 will switch each receiving antennas [ 13a-13d ] no ready for receiving, and will monitor each receiving antennas [ 13a-13d ] receiving intensity. For this reason, the microcomputer 17 can monitor individually each receiving antennas [ 13a-13d ] receiving intensity. Therefore, by specifying the receiving

antennas 13a-13d of the highest receiving intensity, the microcomputer 17 can be specified, if the radio signal is transmitted from the receiving antennas 13a-13d and the corresponding sensor apparatus 11a-11d. It displays on which tires 3a-3d whether abnormalities have arisen while displaying that on the display for indication 15, when the microcomputer 17 is [ the tire information of this radio signal ] what shows an abnormal condition. Therefore, an abnormal condition and an abnormal spot of tires [ 3a-3d ] are easily and certainly detectable. A passenger can be made to recognize easily and certainly an abnormal condition and an abnormal spot of tires [ 3a-3d ].

[0030](2) Change the microcomputer 17 into the state where each receiving antennas [ 13a-13d ] all are receivable, and it performs the waiting receptacle of a radio signal (receiving decision processing). And the microcomputer 17 starts antenna specific processing and abnormality judgement processing immediately, when a radio signal is transmitted from the sensor apparatus 11a-11d. For this reason, when abnormalities arise into the tires 3a-3d, that can be immediately reported to a passenger.

[0031](3) The microcomputer 17 performs receiving decision processing again, when it judges with that to which two or more sensor apparatus 11a-11d have transmitted the radio signal in antenna specific processing. That is, the microcomputer 17 performs abnormality judgement processing in this case. The microcomputer 17 cannot take correspondence with each tire information and the sensor apparatus 11a-11d which are contained in these radio signals, when two or more radio signals are received simultaneously. For this reason, even if the microcomputer 17 performs abnormality judgement processing in such a case and judges tires [ 3a-3d ] abnormalities, it cannot judge into which tires 3a-3d abnormalities have arisen. Therefore, only when an abnormal condition and an abnormal spot of tires [ 3a-3d ] have been recognized certainly, a passenger can be made to report that by omitting the abnormality judgement processing in such a case. If it puts in another way, it can prevent reporting an ambiguous abnormality judgement result to a passenger.

[0032](4) In abnormality judgement processing, the microcomputer 17 makes each receiving antennas [ 13a-13d ] all ability ready for receiving. For this reason, the microcomputer 17 can shift to receiving decision processing as it is, without switching the active signal over each receiving antennas 13a-13d, after finishing abnormality judgement processing. Therefore, simplification of the control program of the microcomputer 17 can be attained.

[0033]The embodiment of this invention may be changed as follows.

- According to said embodiment, in abnormality judgement processing, the microcomputer 17 makes each receiving antennas [ 13a-13d ] all ability ready for receiving. However, it is good only also considering the receiving antennas 13a-13d specified when the microcomputer 17 had received the radio signal in this processing as ability ready for receiving. If it does in this way, probability that a noise etc. are intermingled in a radio signal can be made low, and, as for the microcomputer 17, tire information can be read more certainly.

[0034]- In said embodiment, the microcomputer 17 performs receiving decision processing. However, the microcomputer 17 does not perform receiving decision processing, but repeats antenna specific processing, performs it, and when the sensor apparatus 11a-11d which have transmitted the radio signal are able to be specified, it shifts to abnormality judgement processing. Even if it does in this way, the microcomputer 17 can perform reception judging and antenna specification simultaneously, when the receiving antennas 13a-13d receive a radio signal by repeating antenna specific processing and performing it.

[0035]- A sensor apparatus [ 11a-11d ] number may be made to fluctuate according to a tires [ of not only four but the vehicles 2 / 3a-3d ] number. The sensor apparatus 11a-11d need to be formed in no tires 3a-3d of the vehicles 2. Namely, the sensor apparatus 11a-11d should just be formed in at least two of the tires 3a-3d. The receiving antennas 13a-13d may also be fluctuated according to a sensor apparatus [ 11a-11d ] number.

[0036]- Only when abnormalities have produced the microcomputer 17 into the tires 3a-3d in said embodiment, the display for indication 15 is operated. However, also when abnormalities have not arisen into the tires 3a-3d, the microcomputer 17 operates the display for indication 15, and reports that to a passenger.

[0037]- According to said embodiment, use the display for indication 15 as an informing means. However, an informing means is constituted by the loudspeaker and reports a tires [ 3a-3d ] abnormal condition with a sound.

[0038]Next, the technical ideas grasped by the embodiment mentioned above are enumerated below besides the technical idea indicated to the claim.

(1) In the vehicle tire pneumatic pressure monitoring instrument according to claim 2 said judging means, When you judge with the radio signal being transmitted from two or more sensor apparatus at the time of the judgment of said sensor apparatus, without performing abnormality judgement of a tire based on these radio signals, change into the state where said each receiving antennas of all are receivable again, and perform the waiting receptacle of said radio signal. According to the invention given in this technical idea (1), it can prevent reporting an ambiguous abnormality judgement result to a passenger.

[0039](2) Two or more sensor apparatus individually formed in two or more tires of vehicles, respectively, In the pneumatic pressure monitor method of the vehicle tire pneumatic pressure monitoring instrument which received the radio signal transmitted from these sensor apparatus, and was provided with each sensor apparatus and the monitoring device of a corresponding tire which supervises pneumatic pressure at least based on the radio signal, Said monitoring device switches the no of the receiving antenna formed near said each sensor apparatus, respectively ready for receiving, and monitors the receiving intensity of each receiving antenna, While judging the sensor apparatus which has transmitted said radio signal based on this receiving intensity, Perform abnormality judgement of this sensor apparatus and a corresponding tire based on said tire information included in the received radio signal, and when you judge with the tire having produced abnormalities at least, report that to a passenger.

[0040]

[Effect of the Invention]According to the invention according to claim 1 to 3, a passenger can be made to recognize the abnormal condition and abnormal spot of a tire easily and certainly, as explained in full detail above.

[0041]According to the invention according to claim 2, when abnormalities arise into a tire, that can be immediately reported to a passenger.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DESCRIPTION OF DRAWINGS**

---

**[Brief Description of the Drawings]**

[Drawing 1] The outline top view of the vehicles with which the vehicle tire pneumatic pressure monitoring instrument of one embodiment of this invention was allocated.

[Drawing 2] The block diagram showing the outline composition of the monitoring device of the embodiment.

[Drawing 3] The time chart which shows the transmit timing of the radio signal transmitted from each sensor apparatus of the embodiment.

[Drawing 4] The time chart which shows the surveillance mode of the monitoring device of the embodiment.

[Drawing 5] The outline top view of the vehicles with which the conventional vehicle tire pneumatic pressure monitoring instrument was allocated.

**[Description of Notations]**

1 [ -- A sensor apparatus, 12 / -- A monitoring device, 13a-13d / -- A receiving antenna, 15 / -- The display for indication as an informing means 17 / -- The microcomputer (microcomputer) as a judging means, 18a-18d / -- Detection section. ] -- A vehicle tire pneumatic pressure monitoring instrument, 2 -- Vehicles, 3a-3d -- A tire, 11a-11d

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

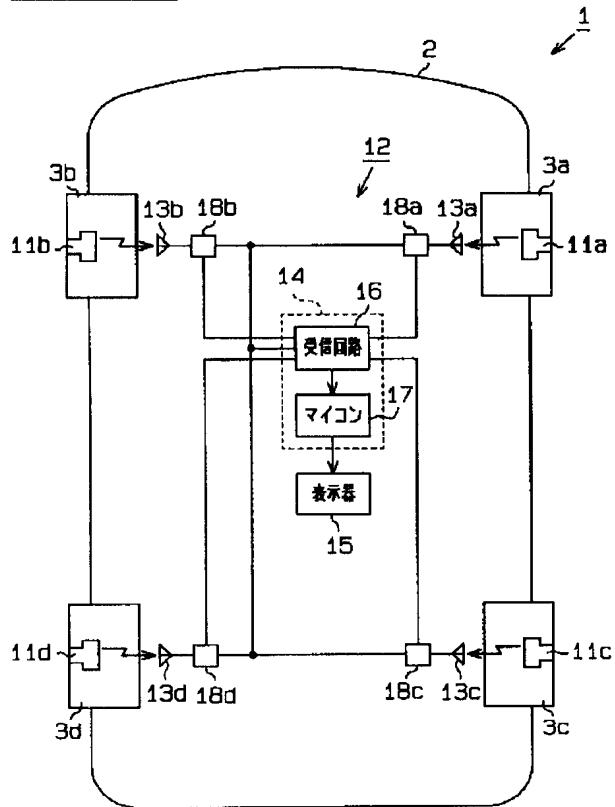
JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

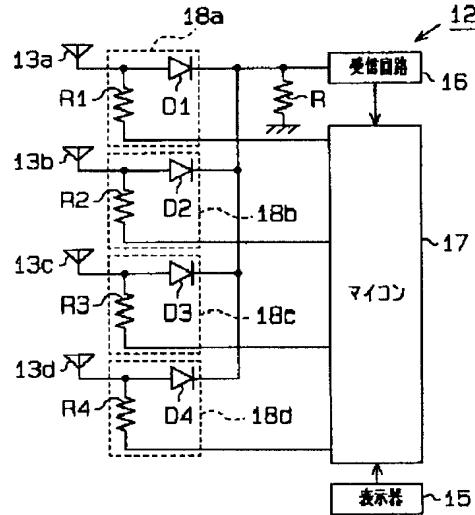
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

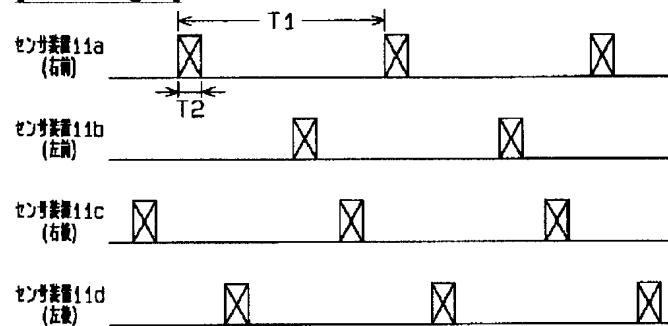
**DRAWINGS**

---

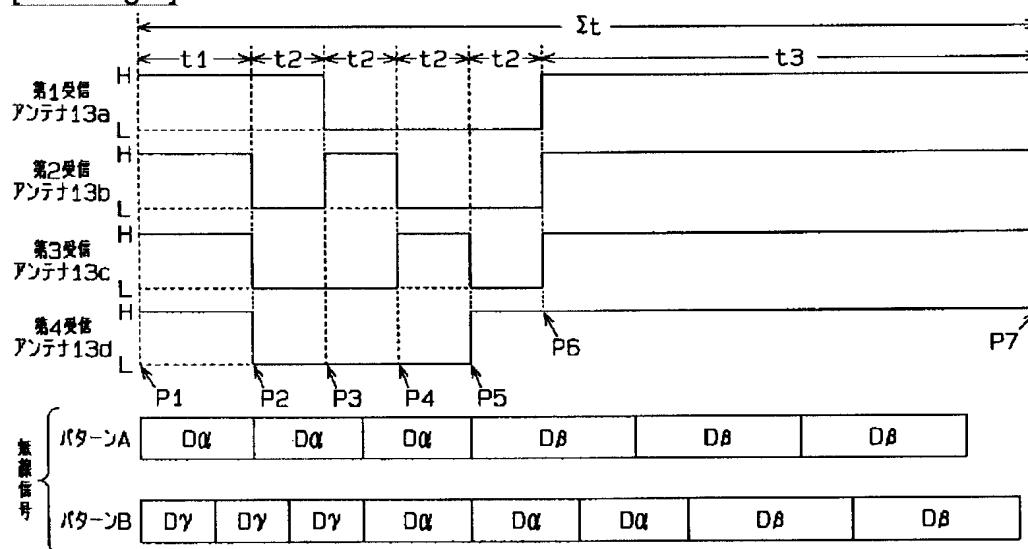
**[Drawing 1]****[Drawing 2]**



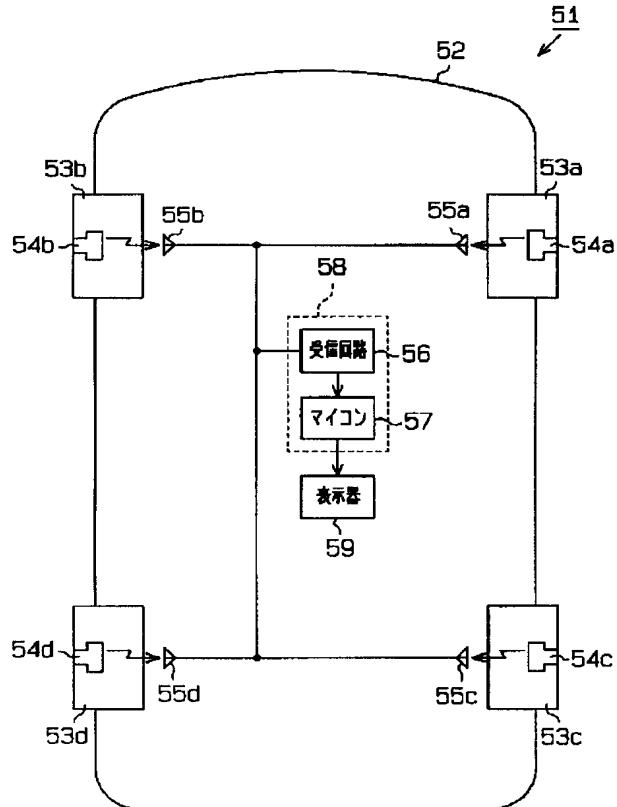
[Drawing 3]



[Drawing 4]



[Drawing 5]



---

[Translation done.]

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 2003118333 A

(43) Date of publication of application: 23.04.03

(51) Int. Cl.

B60C 23/02

**G01L 17/00**

(21) Application number: 2001320157

(71) Applicant: TOKAI RIKA CO., LTD.

(22) Date of filing: 18.10.01

(72) Inventor: YASUDA MASAKI  
MIZUNO HIROMITSU

**(54) TIRE PNEUMATIC PRESSURE MONITORING DEVICE FOR VEHICLE AND MONITOR DEVICE IN THE SAME**

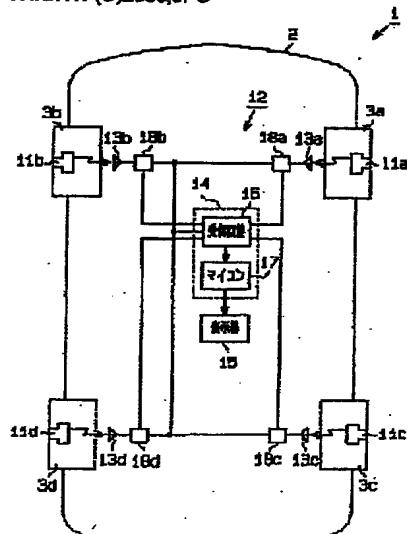
October

COPYRIGHT: (C12003.JPG)

(57) Abstract

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a tire pneumatic pressure monitoring device for a vehicle capable of easily and securely detecting an abnormal condition and an abnormal section of a tire for the vehicle.

**SOLUTION:** A microcomputer 17 switches a possibility and an impossibility for receiving a radio signal of reception antennas 13a to 13d when the reception antennas 13a to 13d receive the radio signal to monitor reception intensity of each reception antenna 13a to 13d. The microcomputer 17 specifies sensor devices 11a to 11d transmitting radio signals based on the reception intensity. Moreover, it judges an abnormality of tires 3a to 3d corresponding to the specified sensor devices 11a to 11d based on the tire information included in the received radio signal. As a result, the microcomputer 17 displays that the tire information in the radio signal indicates an abnormal condition in a display device 15 if the tire information indicates the abnormal condition and displays in which tire of 3a to 3d an abnormality



(19)日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-118333

(P2003-118333A)

(43)公開日 平成15年4月23日 (2003.4.23)

(51)Int.Cl.  
B 60 C 23/02  
G 01 L 17/00

識別記号

FI  
B 60 C 23/02  
G 01 L 17/00テマコード(参考)  
B 2F055  
C  
G

## 審査請求 未請求 請求項の数3 OL (全8頁)

(21)出願番号

特願2001-320157(P2001-320157)

(22)出願日

平成13年10月18日 (2001.10.18)

(71)出願人 000003551

株式会社東海理化電機製作所  
愛知県丹羽郡大口町豊田三丁目260番地

(72)発明者 安田 真己

愛知県丹羽郡大口町豊田三丁目260番地  
株式会社東海理化電機製作所内

(72)発明者 水野 博光

愛知県丹羽郡大口町豊田三丁目260番地  
株式会社東海理化電機製作所内

(74)代理人 100068755

弁理士 恩田 博宣 (外1名)

Fターム(参考) 2F055 AA12 BB19 CC80 DD20 EE40

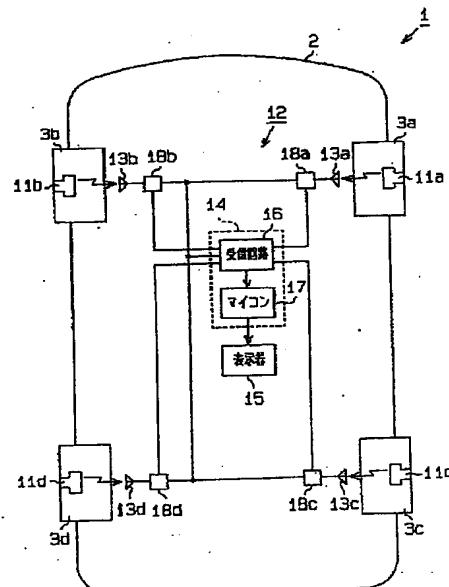
FF49 GG49

(54)【発明の名称】 車両用タイヤ空気圧監視装置、及び車両用タイヤ空気圧監視装置におけるモニタ装置

## (57)【要約】

【課題】車両用タイヤの異常状態及び異常箇所を容易且つ確実に検出することができる車両用タイヤ空気圧監視装置を提供することにある。

【解決手段】マイコン17は、受信アンテナ13a～13dが無線信号を受信すると、受信アンテナ13a～13dの受信可否を切り替えて、各受信アンテナ13a～13dの受信強度をモニタする。そして、マイコン17は、それらの受信強度に基づいて無線信号を送信しているセンサ装置11a～11dを特定する。また、受信した無線信号に含まれるタイヤ情報に基づき、特定したセンサ装置11a～11dと対応するタイヤ3a～3dの異常判定を行う。その結果、マイコン17は、該無線信号のタイヤ情報が異常状態を示すものである場合、表示器15にその旨を表示させるとともに、どのタイヤ3a～3dに異常が生じているかを表示させる。



(2)

特開2003-118333

1

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 車両の複数のタイヤにそれぞれ個別に設けられた複数のセンサ装置と、それらセンサ装置から送信される無線信号を受信し、その無線信号に基づいて各センサ装置と対応するタイヤの少なくとも空気圧を監視するモニタ装置とを備えた車両用タイヤ空気圧監視装置において、

前記各センサ装置は、対応するタイヤの少なくとも空気圧情報を含むタイヤ情報を検出するとともに、そのタイヤ情報を無線信号として所定の間欠周期で送信し、

前記モニタ装置は、前記各センサ装置の近辺にそれぞれ設けられ、対応するセンサ装置から送信される無線信号を受信する複数の受信アンテナと、それら受信アンテナの受信可否を切り換えて各受信アンテナの受信強度をモニタし、該受信強度に基づいて前記無線信号を送信しているセンサ装置を判定するとともに、受信した無線信号に含まれる前記タイヤ情報に基づいて該センサ装置と対応するタイヤの異常判定を行う判定手段と、

少なくともタイヤの異常状態を搭乗者に報知する報知手段とを備えることを特徴とする車両用タイヤ空気圧監視装置。

【請求項2】 前記判定手段は、前記各受信アンテナの全てを受信可能な状態にして前記無線信号の待ち受けを行い、該無線信号の受信時には、所定時間毎に前記各受信アンテナのうちの1つのみを受信可能な状態となるように順次切り換えて該無線信号を受信している受信アンテナを特定し、その受信アンテナと対応するセンサ装置が該無線信号を送信しているものと判定することを特徴とする請求項1に記載の車両用タイヤ空気圧監視装置。

【請求項3】 車両の複数のタイヤにそれぞれ個別に設けられた複数のセンサ装置から送信される無線信号を受信し、その無線信号に含まれる少なくともタイヤの空気圧情報を有するタイヤ情報に基づいて、少なくともタイヤの空気圧を監視する車両用タイヤ空気圧監視装置におけるモニタ装置であって、前記各センサ装置の近辺にそれぞれ設けられ、対応するセンサ装置から送信される無線信号を受信する複数の受信アンテナと、

それら受信アンテナの受信可否を切り換えて各受信アンテナの受信強度をモニタし、該受信強度に基づいて前記無線信号を送信しているセンサ装置を判定するとともに、受信した無線信号に含まれる前記タイヤ情報に基づいて該センサ装置と対応するタイヤの異常判定を行う判定手段と、

少なくともタイヤの異常状態を搭乗者に報知する報知手段とを備えることを特徴とする車両用タイヤ空気圧監視装置におけるモニタ装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、車両用タイヤの少なくとも空気圧を監視する車両用タイヤ空気圧監視装置及びそのモニタ装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、例えば図5に示すように、車両用タイヤ空気圧監視装置51は、車両52の各タイヤ53a～53dのタイヤバルブにそれぞれ設けられたセンサ装置54a～54dを備えている。

【0003】 センサ装置54a～54dは、それぞれ対応するタイヤ53a～53dの空気圧や温度等のタイヤ情報を検出し、そのタイヤ情報を無線信号に変換して外部に送信するようになっている。車両52内において各タイヤ53a～53dの近辺には、それぞれ受信アンテナ55a～55dが配設されている。このため、センサ装置54a～54dから送信された無線信号は、対応する受信アンテナ55a～55dによって受信される。

【0004】 また、車両53内には受信回路56及びマイクロコンピュータ（マイコン）57からなる受信装置58が配設され、受信アンテナ55a～55dによって受信された無線信号は受信回路56に入力される。そして、該無線信号は受信回路56にてパルス信号に復調され、マイコン57に入力される。マイコン57は、そのパルス信号に基づき、タイヤ情報を読み込む。そして、マイコン57は、そのタイヤ情報からタイヤ53a～53dの空気圧や温度等に異常が生じていると判断したときに、インストルメントパネル等に設けられた表示器59を作動させ、搭乗者にその旨を報知する。

【0005】 このため、搭乗者はタイヤ53a～53dに異常が生じていることを迅速且つ確実に認識することができる。よって、タイヤ53a～53dの異常磨耗を防止することができるとともに、車両52の安全性を向上させることができる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、マイコン57は、各アンテナ55a～55dのうちのいずれによつて無線信号を受信したまでは判別できないため、タイヤ53a～53dのうちのどのタイヤに異常が生じているのかまでは判断することができない。

【0007】 そこで、こうした不都合を解消するため、従来、各センサ装置54a～54dに個別のIDコードを設定して無線信号にそのIDコードを含ませるとともに、マイコン57にそれらIDコードをタイヤ位置情報として登録することが提案されている（特開2000-142044号公報に近似技術開示）。具体的には、フロント右位置に装着されたタイヤ53aのIDコードを「フロント右」位置情報としてマイコン57に登録する。このようにすれば、マイコン57は、センサ装置54a～54dからの無線信号の受信時に、その無線信号に含まれるIDコードに基づいてタイヤ53a～53dの位置を認識可能となる。

## 特開2003-118333

(3)

4

3

【0008】しかしながら、タイヤ53a～53dの交換を行う場合や、タイヤ53a～53dのローテーションを行う場合には、各タイヤ53a～53dのIDコードに基づくタイヤ位置情報をマイコン57に登録し直す必要がある。つまり、例えばフロント右位置に装着されたタイヤ53aをリヤ右位置に変更する場合、同タイヤ53aのIDコードを「フロント右」位置情報から「リヤ右」位置情報としてマイコン57に登録し直す必要がある。このため、各タイヤ53a～53dの交換作業が煩雑であるとともに、こうした登録作業を怠った場合には、異常箇所の誤表示が生じてしまうおそれがある。

【0009】本発明はこうした実情に鑑みてなされたものであり、その目的は、車両用タイヤの異常状態及び異常箇所を容易且つ確実に検出することができる車両用タイヤ空気圧監視装置、及び車両用タイヤ空気圧監視装置におけるモニタ装置を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するために、請求項1に記載の発明では、車両の複数のタイヤにそれぞれ個別に設けられた複数のセンサ装置と、それらセンサ装置から送信される無線信号を受信し、その無線信号に基づいて各センサ装置と対応するタイヤの少なくとも空気圧を監視するモニタ装置とを備えた車両用タイヤ空気圧監視装置において、前記各センサ装置は、対応するタイヤの少なくとも空気圧情報を含むタイヤ情報を検出するとともに、そのタイヤ情報を無線信号として所定の間欠周期で送信し、前記モニタ装置は、前記各センサ装置の近辺にそれぞれ設けられ、対応するセンサ装置から送信される無線信号を受信する複数の受信アンテナと、それら受信アンテナの受信可否を切り換えて各受信アンテナの受信強度をモニタし、該受信強度に基づいて前記無線信号を送信しているセンサ装置を判定するとともに、受信した無線信号に含まれる前記タイヤ情報に基づいて該センサ装置と対応するタイヤの異常判定を行う判定手段と、少なくともタイヤの異常状態を搭乗者に報知する報知手段とを備えることを要旨とする。

【0011】請求項2に記載の発明では、請求項1に記載の車両用タイヤ空気圧監視装置において、前記判定手段は、前記各受信アンテナの全てを受信可能な状態にして前記無線信号の待ち受けを行い、該無線信号の受信時には、所定時間毎に前記各受信アンテナのうちの1つのみを受信可能な状態となるように順次切り換えて該無線信号を受信している受信アンテナを特定し、その受信アンテナと対応するセンサ装置が該無線信号を送信しているものと判定することを要旨とする。

【0012】請求項3に記載の発明では、車両の複数のタイヤにそれぞれ個別に設けられた複数のセンサ装置から送信される無線信号を受信し、その無線信号に含まれる少なくともタイヤの空気圧情報を有するタイヤ情報を基づいて、少なくともタイヤの空気圧を監視する車両用

タイヤ空気圧監視装置におけるモニタ装置であって、前記各センサ装置の近辺にそれぞれ設けられ、対応するセンサ装置から送信される無線信号を受信する複数の受信アンテナと、それら受信アンテナの受信可否を切り換えて各受信アンテナの受信強度をモニタし、該受信強度に基づいて前記無線信号を送信しているセンサ装置を判定するとともに、受信した無線信号に含まれる前記タイヤ情報に基づいて該センサ装置と対応するタイヤの異常判定を行う判定手段と、少なくともタイヤの異常状態を搭乗者に報知する報知手段とを備えることを要旨とする。

【0013】以下、本発明の「作用」について説明する。請求項1～3に記載の発明によると、モニタ装置は、受信アンテナの受信可否を切り換えて各受信アンテナの受信強度をモニタし、該受信強度に基づいて前記無線信号を送信しているセンサ装置を判定する判定手段を備えている。このため、モニタ装置は、最も高い受信強度の受信アンテナを特定することにより、その受信アンテナと対応するセンサ装置から無線信号が送信されていると特定することができる。よって、該無線信号のタイヤ情報が異常状態を示すものであれば、モニタ装置は、そのセンサ装置が設けられたタイヤに異常が生じているものと判断することができる。それゆえ、タイヤの異常状態及び異常箇所を容易且つ確実に検出することができる。

【0014】請求項2に記載の発明によると、判定手段は各受信アンテナの全てを受信可能な状態にして無線信号の待ち受けを行う。このため、センサ装置から無線信号が送信されたときには、該判定手段によって即座にタイヤの異常判定が開始される。それゆえ、タイヤに異常が生じた際には、その旨が即座に搭乗者に報知される。

【0015】  
【発明の実施の形態】以下、本発明を具体化した一実施形態を図1～図4に基づき詳細に説明する。図1に示すように、タイヤ空気圧監視装置1は、車両2の各タイヤ3a～3dのタイヤバルブとそれと一体形成された各センサ装置11a～11dと、車両2内に配設されたモニタ装置12とを備えている。

【0016】センサ装置11a～11dは、それぞれ対応するタイヤ3a～3dの空気圧や温度等のタイヤ情報を検出し、そのタイヤ情報を無線信号に変換して外部に送信するようになっている。また、図3に示すように、これらセンサ装置11a～11dは、所定の間欠周期T1で無線信号を送信するようになっている。なお、本実施形態において間欠周期T1は、約10分に設定されている。詳しくは、間欠周期T1は10分前後のランダムな時間に設定され、各センサ装置11a～11dの無線信号の送信タイミングが同期にくくなるようになっている。そして、無線信号の送信時間T2は、約300msに設定されている。また、図4に示すように、本実施形態においてセンサ装置11a～11dは、2種類のデ

(4)

特開2003-118333

6

5  
 ータ送信パターンで無線信号を送信するようになっている。詳しくは、センサ装置11a～11dは、検出したタイヤ3a～3dの空気圧や温度等が正常値である場合には送信パターンAで無線信号を送信し、空気圧や温度等が異常値である場合には送信パターンBで無線信号を送信する。なお、送信パターンA、Bは、それぞれセンサ装置11a～11dの1Dコードを含む3種のデータフレームD $\alpha$ 、D $\beta$ 、D $\gamma$ の組み合わせによって構成されている。ちなみに、データフレームD $\alpha$ 、D $\gamma$ は1Dコード及び簡略化したタイヤ情報によって構成され、データフレームD $\beta$ は1Dコード及び詳細なタイヤ情報によって構成されている。

【0017】図2にも併せ示すように、モニタ装置12は、複数（ここでは4つ）の受信アンテナ13a～13d、受信装置14及び報知手段としての表示器15を備えている。

【0018】各受信アンテナ13a～13dは、車両2内における各タイヤ3a～3dの近辺に配設されている。すなわち、各受信アンテナ13a～13dは、各センサ装置11a～11dとそれぞれ対応して設けられている。このため、センサ装置11a～11dから送信された無線信号は、対応する受信アンテナ13a～13dによって受信される。

【0019】受信装置14は、受信回路16及び判定手段としてのマイクロコンピュータ（マイコン）17を備えている。そして、各受信アンテナ13a～13dは、受信回路16に接続されている。受信回路16は、受信アンテナ13a～13dによって受信された無線信号をパルス信号に復調してマイコン17に対して出力する。また、受信回路16にはRSSI（Received Signal Strength Indicator：受信信号強度表示）回路が内蔵され、同受信回路16は、各受信アンテナ13a～13dによる無線信号の受信信号強度表示信号（RSSI信号）をマイコン17に対して出力する。

【0020】マイコン17は、具体的には図示しないCPU、ROM、RAMからなるCPUユニットによって構成されている。また、マイコン17には、タイヤ3a～3dの空気圧や温度等の基準データが予め記録されている。この基準データは、タイヤ3a～3dの空気圧や温度等の正常値を示す値であり、所定の範囲をもって設定されている。

【0021】表示器15は、車両2の室内（例えばインストルメントパネル等）に配設されており、前記タイヤ3a～3dに異常が生じた際に、その旨を表示するインジケータである。この表示器15は、マイコン17に接続され、同マイコン17からの作動信号に基づいて表示を行うようになっている。

【0022】また、各受信アンテナ13a～13dと受信回路16との通電経路には、それぞれ検波部18a～18dが設けられている。これら検波部18a～18d

は、それぞれマイコン17に接続されており、マイコン17からの作動信号に基づいて対応する受信アンテナ13a～13dの受信可否を制御するようになっている。詳しくは、図2に示すように、検波部18a～18dは、検波用ダイオードD1～D4及び抵抗R1～R4によって構成されている。より詳しくは、第1検波部18aは、検波用ダイオードD1及び抵抗R1によって構成され、ダイオードD1のアノード及び抵抗R1の一端が第1受信アンテナ13aに接続されている。そして、ダイオードD1のカソードが受信回路16に接続され、抵抗R1の他端がマイコン17に接続されている。また、ダイオードD1と受信回路16との通電経路には抵抗R1の一端が接続され、同抵抗R1の他端は接地されている。第2検波部18bは検波用ダイオードD2及び抵抗R2、第3検波部18cは検波用ダイオードD3及び抵抗R3、第4検波部18dは検波用ダイオードD4及び抵抗R4によってそれぞれ構成されている。これら検波部18b～18dは第1検波部18aと同様に構成され、各検波用ダイオードD2～D4のアノードが対応する受信アンテナ13b～13dに接続され、カソードがそれぞれマイコン17に接続されている。また、各抵抗R2～R4の一端が対応するダイオードD2～D4のアノードに接続され、他端がそれ個別にマイコン17に接続されている。

【0023】よって、マイコン17から各検波部18a～18dに対してHレベルの作動信号が outputされるとき、各検波用ダイオードD1～D4のアノードに電圧が加わる。各検波用ダイオードD1～D4は、アノードに電圧が加わったときに内部インピーダンスが低くなり、アノードに電圧が加わっていないときには内部インピーダンスが高くなるようになっている。このため、受信アンテナ13a～13dは、マイコン17から検波部18a～18dに対してHレベルの作動信号が outputされるときに受信感度が高くなり、前記無線信号を好適に受信可能となる。これに対し、受信アンテナ13a～13dは、マイコン17から検波部18a～18dに対してLレベルの作動信号が outputされるときに受信感度が低くなり、前記無線信号を受信しにくくなる。

【0024】続いて、マイコン17によって行われるタイヤ3a～3dの異常判定処理について説明する。まず、マイコン17は、無線信号の受信判定処理を行う。この処理においてマイコン17は、図4にポイントP1で示すように、各検波部18a～18dの全てに対してHレベルの作動信号を出力する。すなわち、マイコン17は、各受信アンテナ13a～13dの全てを受信可能にして無線信号の待ち受け状態となる。この待ち受け状態において受信アンテナ13a～13dが無線信号を受信すると、受信回路16から高い値のRSSI信号がマイコン17に入力される。そして、その高い値のRSSI信号がマイコン17に入力された場合、ポイントP1

(5)

特開2003-118333

8

1, P2で示すように、マイコン17は、所定時間t1が経過するまで各受信アンテナ13a~13dの全てを受信可能な状態に維持する。そして、マイコン17は、所定時間t1が経過したところでアンテナ特定処理を行う。すなわち、マイコン17は、RSSI信号に基づいて受信アンテナ13a~13dのいずれかによって無線信号を受信したものと判断し、続くアンテナ特定処理へと移行する。なお、本実施形態において所定時間t1は、約30msに設定されている。

【0025】アンテナ特定処理においてマイコン17は、図4にポイントP2で示すように、まず第1受信アンテナ13aのみに対してHレベルの作動信号を出力する。すなわち、マイコン17は、他の受信アンテナ13b~13dに対してはLレベルの作動信号を出力する。そして、所定時間t2の経過後、マイコン17は、ポイントP3で示すようにHレベルの作動信号の出力を、第1受信アンテナ13aから第2受信アンテナ13bに切り換える。次いで、マイコン17は、ポイントP4、P5で示すように、所定時間t2が経過する毎に、Hレベルの作動信号の出力を第3受信アンテナ13c、第4受信アンテナ13dに順次切り換える。

【0026】このため、ポイントP2とポイントP3との間では第1受信アンテナ13aのみが受信可能となり、ポイントP3とポイントP4との間では第2受信アンテナ13bのみが受信可能となる。また、ポイントP4とポイントP5との間では第3受信アンテナ13cのみが受信可能となり、ポイントP5から所定時間t2が経過した時点(ポイントP6)までは第4受信アンテナ13dのみが受信可能となる。よって、例えば第1センサ装置11aから無線信号が送信されている場合、第1受信アンテナ13aを受信可能とした際に、マイコン17に対して高い値のRSSI信号が入力される。これに対し、他の受信アンテナ13b~13dを受信可能とした場合にはRSSI信号の値は低くなる。このため、マイコン17は、RSSI信号の値をモニタすることにより、第1センサ装置11aが無線信号を送信しているものと特定することができる。なお、本実施形態において所定時間t2は約25msに設定されている。また、このアンテナ特定処理において、マイコン17は、複数のセンサ装置11a~11dが無線信号を送信しているものと判定した場合には再び受信判定処理を行う。これに対し、マイコン17は、単一のセンサ装置11a~11dが無線信号を送信しているものと判定した場合には異常判定処理を行う。

【0027】異常判定処理においてマイコン17は、図4にポイントP6で示すように、各受信アンテナ13a~13dの全てに対してHレベルの作動信号を出力し、各受信アンテナ13a~13dを受信可能にする。同図に示すように、この異常判定処理におけるHレベルの作動信号の出力時間は所定時間t3に設定されている。そ

して、前記受信判定処理の開始時(ポイントP1)から該所定時間t3の終了時(ポイントP7)までの総時間Σtは、前記無線信号の送信時間T2よりも長くなるように設定されている。なお、本実施形態において所定時間t3は約200msに設定されている。つまり、総時間Σtは、約330msに設定されている。

【0028】そして、この所定時間t3の間に送信された無線信号は受信回路18によって復調され、同信号に含まれるタイヤ情報がマイコン17に入力される。マイコン17は、このタイヤ情報に基づき、タイヤ3a~3dの空気圧等に異常が生じているか否かを判断する。詳しくは、マイコン17は、少なくとも前記無線信号に含まれるデータフレームDβを2つ読み込む。そして、マイコン17は、そのデータフレームDβのタイヤ情報と、自身に予め設定された基準データとを比較する。これにより、マイコン17は、データフレームDβのタイヤ情報が基準データの範囲内にあれば無線信号を送信したセンサ装置11a~11dと対応するタイヤ3a~3dが正常であると判断する。また、マイコン17は、データフレームDβのタイヤ情報が基準データの範囲外にある場合には、無線信号を送信したセンサ装置11a~11dと対応するタイヤ3a~3dに異常が生じていると判断する。そして、マイコン17は、タイヤ3a~3dに異常が生じていると判断した場合、表示器15に対して作動信号を出力し、該タイヤ3a~3dに異常が生じている旨を表示させるとともに、どのタイヤ3a~3dに異常が生じているかを表示させる。なお、マイコン17は、この異常判定処理を終えた後、再び受信判定処理へと移行し、上記一連の処理を繰り返し行う。

【0029】したがって、本実施形態によれば以下のようないくつかの効果を得ることができる。

(1)マイコン17は、センサ装置11a~11dから送信された無線信号が受信アンテナ13a~13dによって受信されると、各受信アンテナ13a~13dの受信可否を切り換えて各受信アンテナ13a~13dの受信強度をモニタする。このため、マイコン17は、各受信アンテナ13a~13dの受信強度を個別にモニタすることができる。よって、マイコン17は、最も高い受信強度の受信アンテナ13a~13dを特定することにより、その受信アンテナ13a~13dと対応するセンサ装置11a~11dから無線信号が送信されていると特定することができる。また、マイコン17は、該無線信号のタイヤ情報が異常状態を示すものである場合、表示器15にその旨を表示させるとともに、どのタイヤ3a~3dに異常が生じているかを表示させる。したがって、タイヤ3a~3dの異常状態及び異常箇所を容易且つ確実に検出することができる。また、タイヤ3a~3dの異常状態及び異常箇所を搭乗者に容易且つ確実に認識させることができる。

【0030】(2)マイコン17は、各受信アンテナ1

(6)

特開2003-118333

9

3a～13dの全てを受信可能な状態にして無線信号の待ち受けを行う（受信判定処理）。そして、マイコン17は、センサ装置11a～11dから無線信号が送信されたときには、即座にアンテナ特定処理及び異常判定処理を開始する。このため、タイヤ3a～3dに異常が生じた際には、その旨を即座に搭乗者に報知することができる。

【0031】(3)マイコン17は、アンテナ特定処理において複数のセンサ装置11a～11dが無線信号を送信しているものと判定した場合には、再び受信判定処理を行う。すなわち、この場合、マイコン17は異常判定処理を行わないようになっている。マイコン17は、複数の無線信号を同時に受信した場合、それら無線信号に含まれる各タイヤ情報とセンサ装置11a～11dとの対応がとれない。このため、マイコン17は、こうした場合に異常判定処理を行ってタイヤ3a～3dの異常を判定したとしても、どのタイヤ3a～3dに異常が生じているかを判定することができない。よって、こうした場合での異常判定処理を省略することにより、タイヤ3a～3dの異常状態及び異常箇所が確実に認識された場合にのみその旨を搭乗者に報知することができる。換言すれば、曖昧な異常判定結果を搭乗者に報知してしまうのを防止することができる。

【0032】(4)異常判定処理においてマイコン17は、各受信アンテナ13a～13dの全てを受信可能にする。このため、マイコン17は、異常判定処理を終えた後、各受信アンテナ13a～13dに対する作動信号の切り換えを行うことなく、そのまま受信判定処理へと移行することができる。よって、マイコン17の制御プログラムの簡略化を図ることができる。

【0033】なお、本発明の実施形態は以下のように変更してもよい。

前記実施形態では、異常判定処理においてマイコン17は、各受信アンテナ13a～13dの全てを受信可能にしている。しかし、この処理においてマイコン17は、無線信号を受信していると特定した受信アンテナ13a～13dのみを受信可能としてもよい。このようにすれば、無線信号にノイズ等が混在してしまう確率を低くすることができ、マイコン17は、タイヤ情報をより確実に読み取ることができるようになる。

【0034】前記実施形態においてマイコン17は、受信判定処理を行うようになっている。しかし、マイコン17は、受信判定処理を行わず、アンテナ特定処理を繰り返し行い、無線信号を送信しているセンサ装置11a～11dを特定できたときに異常判定処理へと移行するようになっていてもよい。このようにしてもマイコン17は、アンテナ特定処理を繰り返し行うことにより、受信アンテナ13a～13dが無線信号を受信したときには、受信判定とアンテナ特定とを同時に行うことができる。

10

【0035】センサ装置11a～11dの数は4つに限らず、車両2のタイヤ3a～3dの数に応じて増減させてもよい。また、センサ装置11a～11dは、車両2の全てのタイヤ3a～3dに設けられていてもよい。すなわち、センサ装置11a～11dは、タイヤ3a～3dのうちの少なくとも2つに設けられていればよい。なお、受信アンテナ13a～13dも、センサ装置11a～11dの数に応じて増減してもよい。

【0036】前記実施形態においてマイコン17は、タイヤ3a～3dに異常が生じているときにのみ表示器15を作動させるようになっている。しかし、マイコン17は、タイヤ3a～3dに異常が生じていない場合にも表示器15を作動させてその旨を搭乗者に報知するようになっていてもよい。

【0037】前記実施形態では、報知手段として表示器15を用いている。しかし、報知手段は、スピーカによって構成され、タイヤ3a～3dの異常状態を音声によって報知するようになっていてもよい。

【0038】次に、特許請求の範囲に記載された技術的思想のほかに、前述した実施形態によって把握される技術的思想を以下に列挙する。

(1) 請求項2に記載の車両用タイヤ空気圧監視装置において、前記判定手段は、前記センサ装置の判定時に複数のセンサ装置から無線信号が送信されていると判定した際には、それら無線信号に基づくタイヤの異常判定を行わずに、再び前記各受信アンテナの全てを受信可能な状態にして前記無線信号の待ち受けを行うこと。この技術的思想(1)に記載の発明によれば、曖昧な異常判定結果を搭乗者に報知してしまうのを防止することができる。

【0039】(2) 車両の複数のタイヤにそれぞれ個別に設けられた複数のセンサ装置と、それらセンサ装置から送信される無線信号を受信し、その無線信号に基づいて各センサ装置と対応するタイヤの少なくとも空気圧を監視するモニタ装置とを備えた車両用タイヤ空気圧監視装置の空気圧監視方法において、前記モニタ装置は、前記各センサ装置の近辺にそれぞれ設けられた受信アンテナの受信可否を切り換えて各受信アンテナの受信強度をモニタし、該受信強度に基づいて前記無線信号を送信しているセンサ装置を判定するとともに、受信した無線信号に含まれる前記タイヤ情報に基づいて該センサ装置と対応するタイヤの異常判定を行い、少なくともタイヤが異常が生じていると判定したときに、その旨を搭乗者に報知すること。

【0040】【発明の効果】以上詳述したように、請求項1～3に記載の発明によれば、タイヤの異常状態及び異常箇所を搭乗者に容易且つ確実に認識させることができる。

【0041】請求項2に記載の発明によれば、タイヤに異常が生じた際には、その旨を即座に搭乗者に報知する

(7)

11

ことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態の車両用タイヤ空気圧監視装置が配設された車両の概略平面図。

【図2】同実施形態のモニタ装置の概略構成を示すブロック図。

【図3】同実施形態の各センサ装置から送信される無線信号の送信タイミングを示すタイムチャート。

【図4】同実施形態のモニタ装置の監視様子を示すタイムチャート。

特開2003-118333

12

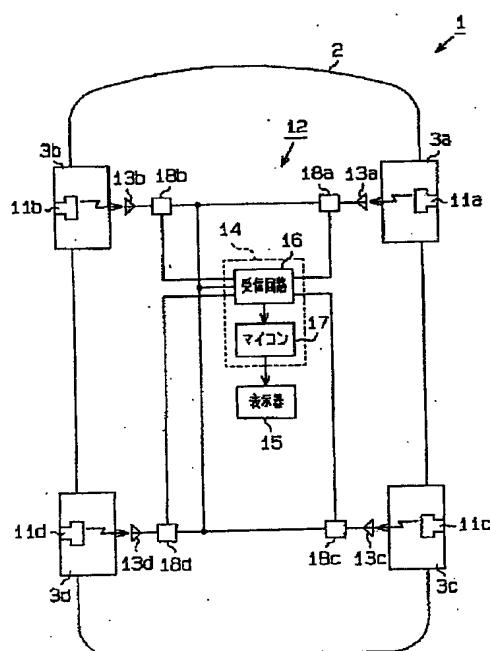
\*ムチャート。

【図5】従来の車両用タイヤ空気圧監視装置が配設された車両の概略平面図。

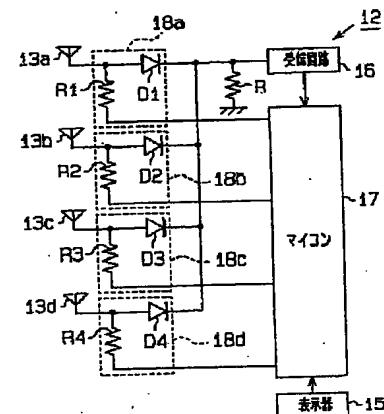
【符号の説明】

1…車両用タイヤ空気圧監視装置、2…車両、3a～3d…タイヤ、11a～11d…センサ装置、12…モニタ装置、13a～13d…受信アンテナ、15…報知手段としての表示器、17…判定手段としてのマイクロコンピュータ（マイコン）、18a～18d…検波部。

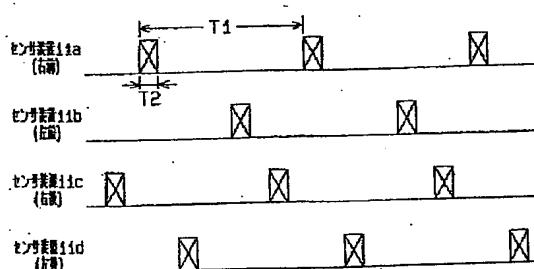
【図1】



【図2】



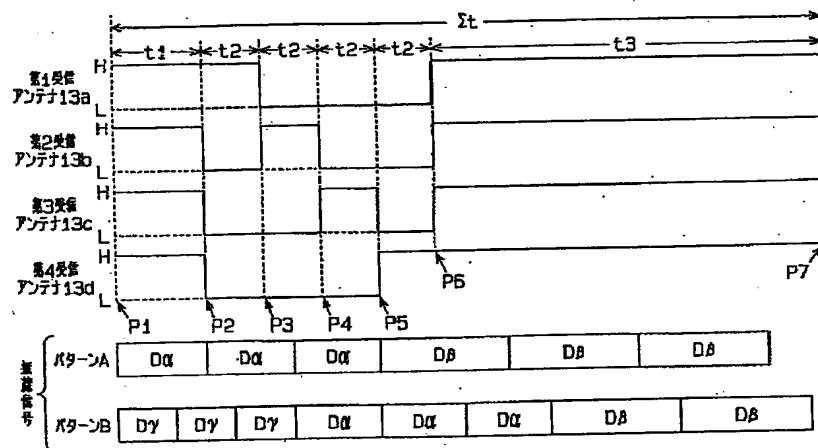
【図3】



(8)

特開2003-118333

【図4】



【図5】

